

MINISTARSTVO ZNANOSTI I OBRAZOVANJA
NACIONALNI DOKUMENT PRIRODOSLOVNOG PODRUČJA
KURIKULUMA

PRIJEDLOG NAKON JAVNE RASPRAVE
Prosinac 2017.

SADRŽAJ

A. OPIS PODRUČJA.....	3
B. ODGOJNO-OBRAZOVNI CILJEVI UČENJA PRIRODOSLOVNOGA PODRUČJA	5
C. KLJUČNE DOMENE (MAKROKONCEPTI) U ORGANIZACIJI PODRUČJA KURIKULUMA.....	6
D. ODGOJNO-OBRAZOVNA OČEKIVANJA PO ODGOJNO-OBRAZOVNIM CIKLUSIMA I KLJUČNIM DOMENAMA/MAKROKONCEPTIMA.....	9
E. POVEZIVANJE S OSTALIM PODRUČJIMA KURIKULUMA I MEĐUPREDMETNIM TEMAMA.....	17

NIJE LEKTORIRANO

A. OPIS PODRUČJA

Područje prirodoslovlja obuhvaća spoznaje prirodnih znanosti: fizike, geologije, kemije, biologije i geofizike te grane znanosti fizičke geografije. Razvilo se iz promišljanja o našem postanku, postanku i razvoju materijalnoga svijeta i živih bića te ulozu čovjeka u prirodi i svemiru. U prirodoslovlju su sakupljena stoljetna znanja koja su temelj današnjih tehnologija i utječu na prirodu, gospodarski razvoj, zdravlje i dobrobit pojedinca te društva u cjelini. Zahvaljujući razvoju znanosti i tehnologije, suvremeno je doba razdoblje iznimno brzoga razvoja, no kako daljnji razvoj civilizacije značajno ovisi o resursima Zemlje, potrebno ga je uskladiti s njezinim mogućnostima. Čovječanstvo se stalno suočava s izazovima, primjerice kako osigurati dovoljne količine pitke vode, hrane i energije, suzbiti bolesti te se prilagoditi klimatskim promjenama. Političke i etičke dvojbe o tim pitanjima mogu biti predmet argumentirane rasprave samo ako se pojedincu osiguraju odgovarajuća znanja.

Glavni je cilj učenja i poučavanja prirodoslovlja razvijanje *prirodnoznanstvene pismenosti*, tj. prirodnoznanstveno pismen učenik moći će kompetentno upotrijebiti stečena znanja, vještine i stavove u svom svakodnevnom životu i radu te odgovoriti na nove izazove. Stoga je prirodnoznanstvena pismenost kompetencija koja je potrebna svim članovima društva, a ne samo onima koji žele postati stručnjaci u području prirodnih znanosti ili tehnologije.

Učenje i poučavanje prirodoslovlja omogućuje usvajanje *znanja* koja su potrebna za uspješan nastavak školovanja i početak profesionalne karijere. Stečeno znanje omogućuje *odgovorno* ponašanje prema prirodi i zajednici, zauzimajući pritom kritički stav, te sposobnost rješavanja otvorenih pitanja. Tako učenici stječu vlastiti *integritet* koji iskazuju argumentiranim zastupanjem vlastitoga mišljenja i stavova. Razvijanjem svijesti o očuvanju okoliša, prirodne baštine i prostora te hrvatskoga stručnoga nazivlja i jezika doprinose *identitetu* RH, ali i osobnom identitetu učenika, a njegovanjem osjetljivosti za očuvanje prirodne raznolikosti učenici razvijaju *solidarnost*. Stečene ih vrijednosti potiču na prihvaćanje razlika i uvažavanje potreba drugih te na međusobno *poštovanje*. Stečena znanja i kompetencije omogućuju *poduzetno djelovanje* uz procjenu rizika i svijest o održivome razvoju u svakodnevnome i profesionalnome životu. Time se postiže *cjelovit razvoj i dobrobit učenika*.

Učenje i poučavanje prirodoslovlja treba se temeljiti na *aktivnome angažmanu učenika* koji podrazumijeva opažanje, opisivanje, postavljanje pitanja, razmjenu ideja, izvođenje pokusa, objašnjavanje, planiranje, postavljanje pretpostavaka, mjerenje, obradu i prikazivanje podataka, rješavanje problema, zaključivanje, raspravu i kritičko prosuđivanje. Učenje i poučavanje izgrađuje se u prvome redu produblivanjem odabranih tema, razvijanjem *složenijih oblika mišljenja i primjenom usvojenoga znanja*. Spoznaje i metode nadograđuju se kroz odgojno-obrazovne cikluse te na sve višim razinama postaju složenije uz *jasna i visoka očekivanja* u skladu s mogućnostima učenika. Teme iz stvarnoga svijeta i *povezanost sa životnim iskustvima, interesima, očekivanjima i znanjima* te široka *izbornost* sadržaja, mjesta i metoda poučavanja potiču interes i motivaciju učenika. Nastava se provodi i izvan učionice, u prirodi te posjetima zanimljivim objektima i institucijama u *poticajnome i sigurnome okruženju* te uz *suradnju i otvorenost prema zajednici*.

Prirodoslovlje se proučava u svim odgojno-obrazovnim ciklusima. U prvome i dijelom u drugome ciklusu znanja se stječu u predmetu *Priroda i društvo*, a krajem drugoga i početkom trećega ciklusa u predmetima *Priroda* i *Geografija*. *Priroda* priprema učenike za predmete *Biologija, Fizika i Kemija* koji se, uz postojeću *Geografiju*, uvode u sedmome i osmome razredu. U četvrtome i petome ciklusu učenje i poučavanje prirodoslovlja nastavlja se u

predmetima *Biologija, Fizika, Geografija i Kemija*. Učenje i poučavanje prirodoslovlja povezano je sa svim odgojno-obrazovnim područjima kurikulumu. Cjelovitosti spoznaja i svakodnevnoj primjeni znanja, vještina i stavova prirodoslovlja doprinose sve međupredmetne teme.

NIJE LEKTORIRANO

B. ODGOJNO-OBRAZOVNI CILJEVI UČENJA PRIRODOSLOVNOGA PODRUČJA

Središnje mjesto u učenju i poučavanju prirodoslovnih predmeta zauzima izgradnja ideja temeljenih na opažanju, mjerenju i donošenju zaključaka na temelju znanstvenih činjenica. Potičemo učenike da postavljaju pitanja koja se odnose na ulogu znanosti u svakodnevnome životu, društvu i okolišu te tako određujemo kontekst učenja. Kompetencije je nužno integralno razvijati povezujući iskustva učenja svih prirodoslovnih predmeta, ali i ostalih područja i međupredmetnih tema kurikulumu. Cilj je učenicima omogućiti razvoj prirodoslovne pismenosti i usaditi vrijednost znanstvenoga i inovativnoga načina razmišljanja kao važnoga sredstva poimanja prirodnoga i fizičkoga svijeta te odgovornoga sudjelovanja u njihovoj promjeni.

Prirodoslovlje treba omogućiti da svaki učenik razvije:

- interes za prirodne znanosti kao poticaj za širenje svoje znatiželje i znanja te spremnost za postavljanje pitanja o uzrocima i posljedicama pojava koje se javljaju u promjenjivu svijetu u kojemu žive
- razumijevanje prirodnih zakona, Zemlje i njezina položaja u svemiru, prirode života, kao i procesa koji objašnjavaju prirodu materijalnoga svijeta
- razumijevanje principa znanstvenoga istraživanja i sposobnosti uporabe prikladnih metoda u prikupljanju i analizi podataka, kritičko vrednovanje rezultata te donošenje zaključaka
- primjenu integriranoga prirodoslovnoga razumijevanja radi potrebe prilagođavanja brzome razvoju znanosti i tehnologije uviđajući različitosti zanimanja u području prirodoslovlja kao i mnogobrojna zanimanja koja se služe spoznajama iz toga područja
- poduzetnost, kreativnost i inovativno razmišljanje te sposobnost rješavanja problema na temelju znanstvenih činjenica, uzimajući u obzir etičke i društvene posljedice odluka
- odgovoran odnos i poštovanje prema prirodi i razumijevanju različitosti, razvijanje svijesti o potrebi zaštite prirode i okoliša te spremnosti vlastitoga uključivanja u različite oblike brige za održivi razvoj.

C. KLJUČNE DOMENE (MAKROKONCEPTI) U ORGANIZACIJI PODRUČJA KURIKULUMA

Prirodoslovlje tradicionalno proučava prirodne fenomene: tvar, život, Zemlju i svemir te energiju. Njih je moguće povezati s četirima prirodoslovnim predmetima: Biologijom, Fizikom, Geografijom i Kemijom.

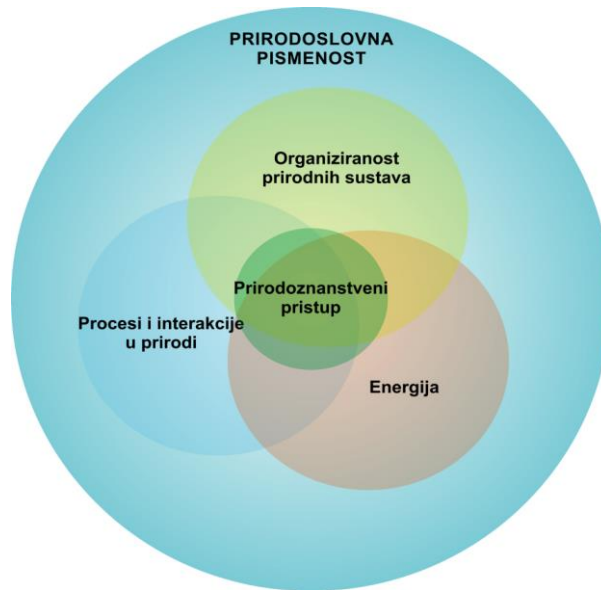
Prva tri fenomena opisuju materijalni svijet. On se pojavljuje u obliku nežive tvari koja se odlikuje građom te izmjenom materije i energije. Slično vrijedi i za živu tvar, s time da živi organizmi imaju dodatna svojstva: mogu se razmnožavati, s okolinom izmjenjivati tvari i energiju, pri čemu u tim procesima nikada ne nastaje termodinamička ravnoteža, te imaju vremenski ograničen životni vijek. Zemlja i svemir kompleksne su neravnotežne strukture materije golemih dimenzija u kojima se odvijaju složeni procesi na velikim prostorno-vremenskim skalama.

Pristup učenju i poučavanju prirodoslovlja temelji se na generalizaciji ideja koje proizlaze iz iskustva, na promatranju svijeta i prirodnih pojava te na pronalaženju zakonitosti po kojima se te pojave događaju. Cilj je poučavanja u području prirodoslovlja potaknuti učenike da uočavaju veze te sličnosti i razlike među različitim prirodnim sustavima, njihova međudjelovanja i međuovisnosti te da svoja promišljanja izraze jezikom znanosti *prirodoznanstvenim pristupom*.

Materija se organizira na različitim prostorno-vremenskim skalama na kojima se mogu izdvojiti prostorno i funkcionalno izdvojene cjeline u kojima se odvijaju karakteristični *proces*i. Upravo ti procesi dovode do stalnih *promjena* koje se očituju kao evolucija svemira, Zemlje i života. Njih pokreće *energija*, temeljni prirodni čimbenik, čija je ukupna količina stalna.

Učenje i poučavanje prirodoslovlja zbog navedenih je razloga integrirano u četiri funkcionalna makrokoncepta: *Organiziranost prirodnih sustava*, *Procesi i međudjelovanja u prirodi*, *Energija te Prirodoznanstveni pristup* (slika 1). Prva dva makrokoncepta opisuju materijalni svijet i sadrže složenije vrste znanja te novi konceptualni pogled na prirodu. Makrokoncepti se međusobno ne isključuju, već se prožimaju u sadržajnome i funkcionalnome smislu. Primjerice struktura i organiziranost materije očituju se u njezinoj građi i u procesima koji se u njoj odvijaju zbog međudjelovanja i pretvorbe energije. U takvome viđenju središnje mjesto zauzima učenik sa svojim prirodoznanstvenim pristupom.

Tako oblikovanim makrokonceptima daje se okvir za interdisciplinarnost koja svojim generalizacijama prerasta prirodoznanstveno te ulazi u druga područja. Učenje i poučavanje u navedenim makrokonceptima omogućuje spiralno usvajanje znanja tijekom svih odgojno-obrazovnih ciklusa pri čemu učenici mogu uočiti usložnjavanje svih sastavnica prirode.



Slika 1. Domene (makrokoncepti) učenja i poučavanja prirodoslovlja

Organiziranost prirodnih sustava

U živoj i neživoj prirodi, oku vidljivoj i nevidljivoj, uočljiv je sklad i red. Može se naći na svim prostorno-vremenskim skalama, a nastaje međudjelovanjem sastavnih dijelova i sve složenijih sustava. Elementarne čestice izgrađuju nukleone i atome, atomi molekule, a molekule *tvari* od kojih nastaju stijene, geološki oblici, planetarni sustavi i galaksije, ali i dijelovi stanica, tkiva, organa i organizama. Organizmi se udružuju u zajednice koje se na *životnome prostoru* organiziraju u ekosustave. Na svakoj novoj razini nova cjelina ima nova, posebna svojstva koja pripadaju samo njoj, ali ovise i o drugim razinama. Civilizacija je najsloženiji oblik organizacije prirodnoga *sustava*, ali i ovisna o svim razinama koje ju čine. Razvija se zbog niza organiziranih socioloških i tehnoloških cjelina, ali njezin temelj ostaje biosfera iz koje se razvila. Razumijevanjem prirodnih sustava, kao temeljnih oblika organizacije materije, učenik može razumjeti i sustave iz društvene nadgradnje.

Procesi i međudjelovanja u prirodi

Međudjelovanjem čestica i tijela nastaju složene strukture i sustavi u kojima se uspostavljaju gibanja i procesi te život, najveća tajna današnje znanosti. Složena međudjelovanja između živih bića, tvari i okoliša oblikuju život i životne uvjete na Zemlji. Bit je prirodoslovlja u prepoznavanju tih međudjelovanja i rezultata do kojih oni dovode, odnosno, u prepoznavanju uzročno-posljedično povezanih fizičkih, kemijskih, geoloških i bioloških procesa u prirodnim i umjetnim sustavima te kompleksnih mehanizma evolucije.

Za konceptualno razumijevanje procesa i međudjelovanja u prirodi učenici se u svim odgojno-obrazovnim ciklusima usmjeravaju na uočavanje i istraživanje pravilnosti prirodnih i umjetnih ciklusa na raznim prostorno-vremenskim skalama kao i na njihovo povezivanje s biološkim ciklusima, objašnjavanje njihova tijeka i važnosti te predviđanje promjena i posljedica. Učenici se također usmjeravaju na istraživanje uvjeta ravnoteže, kao jednoga od najvažnijih koncepata u kemijskim i fizičkim sustavima te uvjeta opstanka prirodnih sustava i civilizacije, ali i neravnotežnih procesa koji su ključni za nastanak i razvoj svih prirodnih sustava.

Energija

Energija je važan koncept razumijevanja funkcioniranja svemira, Zemlje i života, ali istodobno i najvažniji prirodni resurs. U našem svakodnevnom životu pojavljuje se istodobno kao nužna potreba i potrošna roba, ali i jedan od uzroka ekoloških problema. Smatra se da je, iako ona pokreće sve prirodne procese, od početka stvaranja svemira njezina količina stalna. Postoje razni *izvori* energije iz kojih se ona u različitim *oblicima* širi i *prenosi* kroz prostor i vrijeme. Ona pokreće procese u svim sustavima i pritom *pretvorbom* mijenja svoj oblik te gradi i razara strukture tvari. Iako spontano širenje i degradaciju energije u manje iskoristive oblike nije moguće spriječiti, čovjek je našao načine kako da je zaustavi, kontrolira, *pohrani* i upotrijebi za koristan rad. Budući da je energija odgovorna za sve promjene u prirodi, njezino konceptualno razumijevanje omogućuje učenicima da cijene važnost i održivi način njezine uporabe, nužan za opstanak živih bića.

Prirodnoznanstveni pristup

Prirodnoznanstvenim se pristupom u središte stavljaju znanja, vještine i stavovi karakteristični za sve makrokoncepte koji zajedno s opisanim odgojno-obrazovnim očekivanjima čine temelj razvoja prirodoslovne pismenosti. To se prije svega odnosi na usvajanje *prirodnoznanstvenoga pogleda* koji predmnijeva stav da su prirodne pojave objašnjive kroz uzročno-posljedične veze opažljivih čimbenika, odnosno, pomoću prirodnih zakona utemeljenih na nezavisnim mjerenjima i opažanjima. Važno je da se učenik upozna s metodama *znanstvenoga istraživanja* i da ih razumije te razvija vještinu objektivnoga opažanja i mjerenja različitih varijabli. Uz usvajanje vještina *znanstvene komunikacije* to će mu pomoći u stjecanju *sposobnosti interpretacije* znanstvenih rezultata i prirodnih pojava. Tako obrazovana osoba može primijeniti znanstvene koncepte na pitanja iz svakodnevnoga života te na temelju kritičkoga razmatranja valjanih dokaza i argumenata donositi relevantne odluke za dobrobit zajednice. Uz to može sagledati kako i u kojoj mjeri prirodoslovlje doprinosi *povijesnome i tehnološkome razvoju* civilizacije te svojim djelovanjem u društvu poticati daljnji razvoj prirodnih znanosti.

D. ODGOJNO-OBRAZOVNA OČEKIVANJA PO ODGOJNO-OBRAZOVNIM CIKLUSIMA I KLJUČNIM DOMENAMA/MAKROKONCEPTIMA

Tablica 1. Odgojno-obrazovna očekivanja po odgojno-obrazovnim ciklusima za domenu/makrokoncept: Organiziranost prirodnih sustava

DOMENA/MAKROKONCEPT: ORGANIZIRANOST PRIRODNIH SUSTAVA					
Kontekst ključnoga očekivanja	PRVI CIKLUS (PREDŠKOLA, 1. i 2. RAZRED OŠ)	DRUGI CIKLUS (3., 4. i 5. RAZRED OŠ)	TREĆI CIKLUS (6., 7. i 8. RAZRED OŠ)	ČETVRTI CIKLUS (1. i 2. RAZRED SŠ)	PETI CIKLUS (3. i 4. RAZRED SŠ)
ČESTICA	Učenik prepoznaje da se predmeti i prostori mogu dijeliti na sve sitnije dijelove.	Učenik istražuje čestičnost tvari na makroskopskim modelima i zaključuje da se između čestica nalazi međuprostor.	Učenik istražuje građu tvari, zaključuje da se svijet sastoji od submikrometarskih čestica koje se međusobno povezuju i grade tvari.	Učenik objašnjava građu atoma, molekula i kristalnih sustava razumijevajući pritom periodičnost fizikalnih i kemijskih svojstava te prirodu veze kojom se čestice povezuju.	Učenik analizira građu prirodnih sustava na temelju spoznaje da su svi objekti u svemiru sačinjeni od vrlo malih čestica te da su veći objekti nastali spajanjem manjih u sve složenije cjeline zbog međudjelovanja, širenja svemira i prirodnoga odabira.
TVAR	Učenik opisuje tvari u čvrstome, tekućemu i plinovitome stanju te njihovo miješanje.	Učenik istražuje građu tvari, zaključuje da se svijet sastoji od sitnijih dijelova koji se međusobno povezuju i grade tvari.	Učenik povezuje promjene agregacijskih stanja tvari s promjenom temperature te građu tvari s njezinim fizičkim i kemijskim svojstvima.	Učenik razlikuje vrste tvari, objašnjava kako kemijske veze utječu na njihovu strukturu, fizička i kemijska svojstva te izražava njihov sastav.	Učenik analizira strukturu i svojstva različitih tvari koje izgrađuju živi i neživi svijet te opisuje valno-čestičnu prirodu materije, kvantnomehaničke pojave i svojstva koja iz toga proizlaze.

ŽIVOTNI PROSTOR	Učenik prepoznaje potrebe živih bića i njihov rast te razvija odnos prema njima i okolišu.	Učenik opisuje obilježja živih organizama i okoliša na primjerima iz zavičaja i Hrvatske.	Učenik objašnjava oblike pojavnosti živoga i neživoga svijeta te opisuje primjere na lokalnoj i globalnoj razini.	Učenik analizira zastupljenost i rasprostranjenost pojedinih vrsta organizama, tvari i prirodnih fenomena u biosferi.	Učenik analizira obilježja i rasprostranjenost živih bića u odnosu na njihova staništa, međuovisnost prirodnih elemenata te prirodnih i društvenih elemenata.
SUSTAV	Učenik razvrstava predmete i prostorne cjeline iz okruženja primjenjujući određeni kriterij, pri čemu objašnjava sličnosti i razlike među njima u odnosu na odabrano svojstvo.	Učenik raspravlja o odnosima između živih organizama, predmeta i prostornih cjelina u zavičaju i u Hrvatskoj.	Učenik raspravlja o konceptima i gradi raznih sustava te uočava sličnosti i razlike između njih.	Učenik analizira građu sustava sastavljenih iz više povezanih podsustava te njihove sličnosti i razlike.	Učenik analizira prirodni i umjetni sustav kao funkcionalnu ili strukturnu cjelinu, svojstva i funkcije njegovih sastavnih dijelova te njihovu povezanost i ovisnost.

Tablica 2. Odgojno-obrazovna očekivanja po odgojno-obrazovnim ciklusima za domenu/makrokoncept: Procesi i međudjelovanja u prirodi

DOMENA/MAKROKONCEPT: PROCESI I MEĐUDJELOVANJA U PRIRODI					
Kontekst ključnoga očekivanja	PRVI CIKLUS (PREDŠKOLA, 1. i 2. RAZRED OŠ)	DRUGI CIKLUS (3., 4. i 5. RAZRED OŠ)	TREĆI CIKLUS (6., 7. i 8. RAZRED OŠ)	ČETVRTI CIKLUS (1. i 2. RAZRED SŠ)	PETI CIKLUS (3. i 4. RAZRED SŠ)
PROCESI	Učenik prepoznaje promjene u neposrednom okolišu.	Učenik opisuje prirodne pojave i njihov tijek, rast životinja i biljaka te istražuje jednostavne prirodne promjene.	Učenik interpretira uzroke, tijek i posljedice prirodnih i umjetnih pojava na Zemlji, istražuje rast živih bića i procese koji oblikuju Zemlju te jednostavne kemijske reakcije i fizičke procese.	Učenik istražuje fizičke, kemijske, biološke i fizičkogeografske procese u prirodnim i umjetnim sustavima, analizira prostorno i funkcionalno izdvojene cjeline te raspravlja o utjecaju čovjeka na njih.	Učenik analizira procese koji oblikuju neživi i živi svijet, životne uvjete te raznolikost kao rezultat evolucije.
CIKLUSI	Učenik prepoznaje ponavljanje pojava u okolišu.	Učenik opisuje obilježja ciklusa u prirodi, razlikuje prirodne i umjetne cikluse te raspravlja o njihovoj uzroku, periodičnosti i predvidljivosti.	Učenik objašnjava periodičnost prirodnih pojava, životne i fizičko-kemijske cikluse te njihove uzroke i posljedice.	Učenik analizira prirodne pojave, koje se ponavljaju u pravilnim i nepravilnim vremenskim razmacima, raspravlja o njihovim uzrocima, međuovisnostima i predviđa posljedice.	Učenik analizira cikluse na svim prostorno-vremenskim skalama, njihovu povezanost i ravnotežu, utjecaj na evoluciju te predviđa promjene i posljedice.
MEĐUDJELOVANJA	Učenik prepoznaje međudjelovanja objekata, živih bića i okoliša.	Učenik opisuje međudjelovanja objekata, živih bića i okoliša te uočava njihov međusobni utjecaj.	Učenik objašnjava međudjelovanja nebeskih tijela, objekata, živih bića i okoliša te opisuje njihov međusobni utjecaj.	Učenik primjenjuje zakone međudjelovanja čestica i objekata na prostornim skalama od atoma do svemira te uspoređuje i objašnjava međudjelovanja objekata, živih bića i okoliša.	Učenik analizira međudjelovanja čestica, objekata, složenih prirodnih i umjetnih sustava i živih organizama, raspravlja o promjenama koje nastaju njihovim međudjelovanjem te objašnjava kako građa tvari, prirodnih struktura i živih organizama ovisi o međudjelovanjima i uvjetima okoliša.

<p style="text-align: center;">RAVNOTEŽA</p>	<p>Učenik prepoznaje razne primjere ravnotežnoga i neravnotežnoga stanja u neposrednom okolišu.</p>	<p>Učenik opisuje primjere ravnotežnih i neravnotežnih stanja i ciklusa u prirodi te prepoznaje zdravlje kao stabilno stanje ljudskoga organizma.</p>	<p>Učenik istražuje primjere ravnoteže i neravnoteže objekata i kemijskih reakcija, raspravlja o uvjetima koji su potrebni za održanje stabilnosti bioloških i ekoloških sustava te opisuje moguće posljedice njezina narušavanja.</p>	<p>Učenik raspravlja o (statičkoj i dinamičkoj) ravnoteži i stabilnosti prirodnih sustava.</p>	<p>Učenik analizira uvjete ravnoteže u sustavima kao preduvjet opstanka civilizacije i posljedice poremećaja ravnoteže.</p>
---	---	---	--	--	---

NIJE LEKTORIRANO

Tablica 3. Odgojno-obrazovna očekivanja po odgojno-obrazovnim ciklusima za domenu/makrokoncept: Energija

DOMENA/MAKROKONCEPT: ENERGIJA					
Kontekst ključnoga očekivanja	PRVI CIKLUS (PREDŠKOLA, 1. i 2. RAZRED OŠ)	DRUGI CIKLUS (3., 4. i 5. RAZRED OŠ)	TREĆI CIKLUS (6., 7. i 8. RAZRED OŠ)	ČETVRTI CIKLUS (1. i 2. RAZRED SŠ)	PETI CIKLUS (3. i 4. RAZRED SŠ)
IZVORI	Učenik prepoznaje razne izvore energije u neposrednom okolišu.	Učenik opisuje na primjerima razne izvore energije i razlikuje obnovljive i neobnovljive izvore energije.	Učenik raspravlja o temeljnim principima dobivanja i uporabe energije te o korisnim i štetnim posljedicama.	Učenik analizira načine iskorištavanja energenata te razumije potrebu odgovorne uporabe prirodnih resursa.	Učenik kritički raspravlja o svim važnim načinima iskorištavanja prirodnih resursa za dobivanje energenata i energije te o utjecaju tih tehnologija na okoliš i na Zemlju.
OBLICI	Učenik prepoznaje različite oblike energije koji se koriste u svakodnevnome životu.	Učenik opisuje važnost pojedinih oblika energije u svakodnevnome životu i snagu prirodnih pojava.	Učenik razlikuje oblike energije, raspravlja o njihovoj pojavnosti u prirodi, načinima uporabe u suvremenoj civilizaciji te objašnjava važnost hranjivih tvari za žive organizme.	Učenik razlikuje oblike energije na temelju njihove fizičke i kemijske osnove, molekularno-kinetičke teorije te analizira raspoloživost energije hranjivih tvari.	Učenik analizira sve oblike energije na temelju njihove fizičke i kemijske osnove te objašnjava njezino spontano rasprostiranje i degradaciju.
PRETVORBE	Učenik prepoznaje pretvorbe energije na primjerima iz svojega okoliša.	Učenik povezuje primjere pretvorbe energije u raznim uređajima te živim i neživim sustavima s promjenama koje uzrokuju.	Učenik povezuje pretvorbe Sunčeve energije s izvorima energije na Zemlji, tumači pretvorbe energije u raznim uređajima i sustavima te primjerima pokazuje da je energija očuvana u svakoj pretvorbi.	Učenik objašnjava pretvorbe energije na mikroskopskoj razini i primjenjuje zakon očuvanja energije u živim i neživim sustavima.	Učenik objašnjava pretvorbu energije na atomskoj razini i primjenjuje zakone očuvanja.

PRIJENOS	Učenik prepoznaje da je energiju potrebno prenositi do mjesta uporabe i načine kojima se prenosi ili sprječava njezin prijenos.	Učenik opisuje načine prijenosa i uporabe energije te navodi postupke kojima se gubitci topline mogu smanjiti.	Učenik raspravlja o posljedicama različitih načina prijenosa energije i prepoznaje ulogu tvari pri prijenosu.	Učenik objašnjava načine prenošenja i uporabe energije te važnost upotrebe suvremenih materijala i uređaja koji omogućuju njezinu učinkovitiju uporabu i pohranu.	Učenik analizira načine preuzimanja, prenošenja i pohrane energije te njezinu odgovornu i učinkovitu uporabu.
-----------------	---	--	---	---	---

NIJE LEKTORIRANO

Tablica 4. Odgojno-obrazovna očekivanja po odgojno-obrazovnim ciklusima za domenu/makrokoncept: Prirodnoznanstveni pristup

DOMENA/MAKROKONCEPT: PRIRODOZNANSTVENI PRISTUP					
Kontekst ključnoga očekivanja	PRVI CIKLUS (PREDŠKOLA, 1. i 2. RAZRED OŠ)	DRUGI CIKLUS (3., 4. i 5. RAZRED OŠ)	TREĆI CIKLUS (6., 7. i 8. RAZRED OŠ)	ČETVRTI CIKLUS (1. i 2. RAZRED SŠ)	PETI CIKLUS (3. i 4. RAZRED SŠ)
ISTRAŽIVANJE	Učenik provodi jednostavno istraživanje svojim osjetilima i mjerenjem u neposrednu okolišu te uspoređuje i prikazuje rezultate.	Učenik se snalazi u prostoru, istražuje i mjeri služeći se različitim alatima te prikazuje i vrednuje rezultate.	Učenik mjeri osnovne fizičke veličine, provodi jednostavne pokuse, služi se kartama i prikazuje rezultate u obliku tablica i grafičkih prikaza, jednostavnih tematskih karata te donosi zaključke i sastavlja izvješće.	Učenik istražuje služeći se mjernim uređajima, analognim i digitalnim kartama te stručnim ili znanstvenim izvorima informacija, donosi zaključke služeći se matematičkim izrazima i jednostavnim statističkim analizama, sastavlja izvješće u kojemu prikazuje rezultate na različite načine.	Učenik primjenjuje metode znanstvenoga istraživanja: oblikuje hipotezu ili istraživačko pitanje, mjeri, istražuje, rješava numeričke probleme i služi se programskim alatima pri rješavanju problema te prikazuje rezultate u obliku znanstvenoga izvješća služeći se raznovrsnim prikazima.
INTERPRETACIJE	Učenik opisuje uočeno, iskustveno doživljeno i istraženo te raspravlja o mogućim i nemogućim prirodnim pojavama.	Učenik opisuje prirodne pojave i raspravlja o međuosobnim učenima u neposrednu okolišu.	Učenik objašnjava prirodne pojave, primjenjuje znanstvene koncepte u svakodnevnome životu, interpretira javno dostupne popularno-znanstvene informacije i služi se informacijsko-komunikacijskom tehnologijom.	Učenik analizira prirodnoznanstvenu podlogu poznatih činjenica, zapažanja i pojava služeći se znanstvenim jezikom te kritički interpretira znanstvene informacije u sredstvima javnoga priopćavanja.	Učenik kritički interpretira rezultate vlastitih istraživanja i informacije iz različitih izvora te donosi odluke na temelju razmatranja znanstvenih dokaza i argumenata.

<p>PRIRODOZNA NSTVENI POGLED</p>	<p>Učenik prepoznaje uzročno-posljedične veze u neposrednom okruženju i postavlja pitanja.</p>	<p>Učenik pronalazi i objašnjava uzročno-posljedične veze i pravilnost prirodnih pojava i pojava u jednostavnim pokusima te postavlja pitanja.</p>	<p>Učenik povezuje zakonitosti pojava u eksperimentima s pravilnošću prirodnih pojava, pronalazi uzročno-posljedične veze i spoznaje da se mnoge pojave mogu predvidjeti.</p>	<p>Učenik razlikuje temeljne prirodne zakone od pravila, primjenjuje ih u predviđanju pojava i uspoređuje različita tumačenja istih pojava.</p>	<p>Učenik prihvaća i primjenjuje prirodoznanstveni pogled koji predmnijeva da u prirodi postoje uzročno-posljedične veze, da su prirodne pojave objašnjive i predvidljive, ali i da su znanstvena objašnjenja, teorije i modeli podložni promjenama i nadopunama.</p>
<p>UTJECAJ NA DRUŠTVO</p>	<p>Učenik prepoznaje da se znanstvenim spoznajama služimo u svakodnevnome životu.</p>	<p>Učenik opisuje i pokazuje utjecaj znanosti na razvoj civilizacije na jednostavnim primjerima.</p>	<p>Učenik raspravlja o područjima i načinima uporabe prirodoznanstvenih spoznaja u svakodnevnome životu, inženjerstvu, tehnologijama, medicini i proizvodnji te tumači kako prirodoslovlje doprinosi sociološkom i tehnološkom razvoju civilizacije.</p>	<p>Učenik raspravlja o povijesnome razvoju znanosti i znanstvenicima koji su svojim istraživanjima doprinijeli napretku pojedinih znanstvenih disciplina, razumije doprinos prirodoslovlja razvoju civilizacije te društvene, ekonomske, ekološke, političke i etičke posljedice razvoja.</p>	<p>Učenik analizira važnost prirodnih znanosti i njihove društvene, ekonomske, ekološke, političke i etičke implikacije te na temelju toga djeluje u interesu poboljšanja života zajednice i položaja prirodoslovlja u društvu.</p>

E. POVEZIVANJE S OSTALIM PODRUČJIMA KURIKULUMA I MEĐUPREDMETNIM TEMAMA

Prirodoslovlje ima važnu ulogu u stjecanju kompetencija u međupredmetnim temama, a očekivanja se isprepliću i nadopunjuju s drugim područjima te potiču interdisciplinarno učenje. I obratno, interdisciplinarnim i koherentnim pristupom omogućuje se produblјivanje i nadogradnja koncepata, stvaranje kvalitetnijih i trajnijih veza između stečenih spoznaja i primjene tih spoznaja za dublje razumijevanje svijeta. Takav pristup različitim sadržajima povećava samopouzdanje učenika i njegove sposobnosti u savladavanju novih izazova te je snažna motivacija za daljnji rad i učenje. Razina i obim povezivanja ovise o području učenja, i nužno mu treba težiti unutar odgojno-obrazovnih ciklusa (horizontalno) i kroz odgojno-obrazovne cikluse (vertikalno).

Prirodoslovno područje povezano je sa sljedećim područjima:

- **jezično-komunikacijskim** područjem jer razvija razumijevanje teksta, komunikacijske vještine i kritički pristup medijima
- **matematičkim** područjem jer teži istraživačkomu učenju, analizi i prezentiranju podataka i prikaza, stjecanju logičkoga i prostornoga mišljenja te poštivanju redoslijeda postupaka u izvršavanju aktivnosti
- **tehničkim i informatičkim** područjem jer se ostvaruje izradbom modela, sakupljanjem informacija, njihovim kritičkim vrednovanjem i primjenom informacijsko-komunikacijske tehnologije
- **društveno-humanističkim** područjem jer je temelj odlučivanja u mnogim društvenim područjima i jača svijest o posljedicama tih odluka na svijet oko nas
- **umjetničkim** područjem jer se oblikovanjem uvjerenja, svjetonazora i vrednota te razvijanjem osobnoga, nacionalnoga i društvenoga identiteta povećava potreba za očuvanjem prirodne baštine i potiče se odgovorni odnos prema prirodi i njezinim bogatstvima, a umjetničke analogije pojmova (*ciklusi, ponavljanje, kontrast, interakcija, brzina...*) mogu poslužiti i sveobuhvatnijem razumijevanju prirode oko nas
- **tjelesnim i zdravstvenim** područjem jer podupire prihvaćanje zdravih životnih stilova i pritom promovira kompetencije za osobnu i opću sigurnost.

Povezivanje prirodoslovnoga područja s ostalim područjima kurikuluma i međupredmetnim temama zahtijeva od škola prilagodljivost u planiranju i implementaciji, a ostvaruje se drugim oblicima interdisciplinarnoga učenja i poučavanja.

U cilju zadovolјavanja odgojno-obrazovnih potreba učenika s teškoćama, kurikulum se prilagođava u skladu sa smjernicama *Okvira za poticanje i prilagodbu iskustava učenja te vrednovanja postignuća djece i učenika s teškoćama*, a u cilju zadovolјavanja odgojno-obrazovnih potreba darovitih učenika uvodi se razlikovni kurikulum u skladu sa smjernicama *Okvira za poticanje iskustava učenja i vrednovanja postignuća darovite djece i učenika*.